

Title	Collision Avoiding Motion Planning of Autonomous Robots with MANETs
Author(s)	岡田, 崇
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3616
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

Collision Avoiding Motion Planning of Autonomous Robots with MANETs

岡田 崇(510021)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2007 年 2 月 8 日

キーワード： マルチロボット、ネットワークロボット、経路計画、リアルタイム、大規模テストベッド、エミュレーション、シミュレーション

災害地域やオフィスなどで人の代わりに複数の自律移動型モバイルロボットが用いられるようになってきている。災害ロボットは、人が立ち入れないような例えば高圧ガスや高温の災害現場で活動することができる。また掃除ロボットはビルの廊下や部屋を自動的に掃除し人件費の削減に貢献できる。これらの自律移動型モバイルロボットはそれぞれの役割を果たすため周囲の状況を検知しその状況に応じて判断、移動することが望まれ、そのためには経路計画法が必要となる。ロボット同士、またはロボットと障害物との衝突を回避するために経路計画はリアルタイムに計画される必要があり、複数のロボット同士が協調し作業をする必要がある。複数自律移動型モバイルロボットの先行研究において提案内容の実装、評価の選択肢は現在のところ実機、またはシミュレータによる実験によるものとなっている。実機のロボットは小数でも非常に高価であり大規模な数十、数百のロボットでの実験はコスト面から見ても難しい。シミュレータによる実験は PC により実現可能であるがシミュレータ独自のモデリングが成されている。また実時間での実験は 1 台の PC 上で実現することは困難である。開発面ではシミュレータごとに環境を記述する必要がある。特に実機、シミュレータに共通して多数のロボットでの実装は非常に困難であるのが現状である。

本研究では大規模な自律移動型モバイルロボットシステムの構築を目的とし、ロボットの経路計画手法、実験プラットフォームについて論じる。

ロボットの経路計画は **Probabilistic Roadmap** 法をベースとしリアルタイムに環境が変化することを想定し特にスピードを重視した手法を提案する。経路計画法は **Expansion**、**Connection** の 2 段階に分かれている。**Expansion** ではロードマップの拡張を行い、その後に **Connection** により到達目標までの経路を確保できたかを確認する。そしてこれらを繰り返すことにより到達目標までの経路

を求める。提案する経路計画法は以下に記述する実装手法により実装、評価される。

実験プラットフォームはロボットのエミュレーションにより構築される。エミュレーションとはモデリングによるシミュレーションとは異なり対象を模倣することである。実験環境は大規模テストベッドである **StarBED** を用いる。**StarBED** はクラスタリングされた PC とそれらをネットワークで接続した大規模実験環境である。実機を想定したロボットのハードウェアはロボットアプリケーションと全ロボットを管理する **Map Manager** との通信により模倣される。ロボット同士の通信はスイッチング及び通信を制御することにより無線通信環境をエミュレートする。通信の制御には **WLAN** エミュレータ **QOMET** からロボット間の通信状況を算出し **dummynet** により制御を行う。上記 2 種の通信は **VLAN** により管理ネットワーク、実験ネットワークと分けられている。大規模な PC での実験環境を統合する **RUNE** を用いることにより実験を行う PC を包括的に制御する。

先に述べた経路計画法を上記の実験プラットフォームにより実装し大規模の自律移動型モバイルロボットの実験環境の構築を実現する。